台灣菇類生技產業發展

王伯徹 研究員

財團法人 食品工業發展研究所 / 經濟部嘉義產業創新研發中心
電子郵件：wbc@firdi.org.tw；傳真：05-2844578

摘　要

食藥用菇不僅能提供營養獲致保健功效，其在護膚美容保養的利用價值上也是一絕。菇類的幾丁質敷料在醫學美容應用上將能與21世紀的生物醫學時代接軌，而其同時整合生產、生活、生態三生於一體的觀光休閒產業更是能帶給人們寓健康于生活的樂活享受。食藥用菇生技養生產業是樂活產業的砥柱，將會帶來劃時代的經濟發展。

關鍵詞：臺灣、食藥用菇、營養、保健、保養品、生技養生

緒　言

菇蕈產業發展符合健康意識與環保意識的潮流主張，隨著生活水準提升，消費者越來越重視自身的健康，而菇類除了具有營養及嗜好特性外，亦具有生理活性，並符合聯合國糧農組織 (FAO)及世界衛生組織 (WHO)對新食品資源的定義--「天然、營養、保健」的原則，是21世紀生物科技與生物醫學時代的明星產業。比爾蓋茲 (Bill Gates)認為「下一個世界首富必將出自生物技術領域」，而 The New York Time 亦載述，2020年全球將進入生物經濟時代，不久的將來，生物經濟將倍於資訊經濟。台灣經濟研究則闡明，就生技產業發展歷程而言：第一波紅色生技是以醫藥研發產業為主，目前則是在第二波綠色生技的農業生技產業，未來第三波白色生技的世界則是整合生命科技與其他高科技產業，應用於工業生技與能源環保領

域之研發。針對目前備受業界關注之食藥用菇生技養生產業的發展，本文中將提供相關的議題有：1. 菇類之營養價值及養生保健功效，2. 菇類保養品養生產業，3. 菇菌做為生物醫學材料之應用，以及 4. 菇類休閒養生觀光產業之發展。

生技養生健康產業發展利基

2009 年行政院提出六大新興產業發展(生物科技、綠色能源、醫療照護、精緻農業、觀光旅遊及文化創意)，因著人口老化，養生保健成為具發展潛力之產業。根據聯合國統計資料顯示，1993 年台灣 65 歲以上人口佔總人口數 7.1%，成為聯合國世界衛生組織界定的高齡化社會，至 2006 年台灣老年人口佔總人數 10%，估計 2036 年相關比例將達 21.7%。而行政院經建會推估，2022 年台灣出生與死亡人口相當，人口將開始負成長，且據 2009 年台灣人口統計資料，台灣平均生育人數僅 1.07 人，成為生育率低的國家。隨人口快速老化，國內身心功能障礙或老衰人口也同時增加，因此養生保健需求之產品市場正快速成長。2009 年行政院通過「健康照護升值白金方案」，推動醫療照護產業四年計畫，該計畫包括醫療照護、長期照護、國際醫療、智慧醫療、衛生安全、養生保健六大方向。

近年來，由於國人保健意識抬頭以及生活水準的提升，使得訴求「健康」和「養生」之保健食品熱賣，各類保健食品推陳出新，消費者透過多元之銷售通路的買氣增強，使得保健機能食品蔚為一股風潮。市面上許多宣稱具有「保健功能」的食品如雨後春筍般爭相上市，使得保健食品市場逐漸蓬勃發展，競爭也日益激烈。廣義的「保健食品」是指具有保健功效的食品，範圍包括經衛生署認證的健康食品、機能性食品、膳食補充食品及特殊營養食品等。但目前消費大眾所認知的「保健食品」是指那些不僅是維持生命所需，同時亦涵蓋對健康有助益的食品，因此雖然各國對具有保健或特殊營養成分的食品定義和名稱不盡相同，但都具有下列三大特性：1.提供特定營養成分，2.能調節生理機能，並且具有促進健康功效，以及 3.適合特定族群使用。發展保健食品的最終目的是希望運用現有的醫學、營養學、生命科學、生物科技和食品科技等之技術，生產出符合民眾健康需求的產品。

目前國內健康產業相關計畫包括銀髮族 U-Care 旗艦計畫、健康照護創新服務計畫、科技化健康照護創新服務計畫及健康照護升值白金專案等，運用 ICT 資通訊技術、管理服務平台、服務網絡等技術，建構完善的健康照護體系。一般而言，健康照護指以延緩老化、活化機能與身心照護為主，故對促進健康、維持健康、恢復健康、短期照顧及長期照護等，皆屬於此範疇。健康照護產業講求人性化與科技化，可分為軟硬體兩部分，軟體含健康照護的營運模式、服務技術，硬體則是促進服務品質的環境設施、輔助設備與器材，而促進身心健康的保健食品、化妝保養品、醫美生物材料與健康休閒活動亦包含於產業範圍內。

食藥用菇相關生技養生潛力市場

（一）菇類之營養價值及養生保健市場

新鮮菇蕈的水分含量約佔 85-90%，熱量約為 350-400 kcal/100 g (dw)。乾燥後的菇體中蛋白質含量很高(約為 200-250 g/kg)，脂肪較低約為 20-30 g/kg，菇類的脂質中含有大量 n-3 系不飽和脂肪酸如亞麻油酸(linoleic acid)和油酸(oleic acid)，此些脂肪酸為必須脂肪酸，常攝取這類脂肪酸有益人體健康。菇類的灰分約為 80-120 g/kg，野生菇蕈之灰分含量通常高於人工栽培的菇蕈。碳水化合物的含量在不同菇種間差異較大，主要的碳水化合物組成物為幾丁質、肝醣(glycogen)、海藻糖(trehalose)、甘露糖醇(mannitol)及 β-葡聚醣(ß-glucan)。在微量元素方面，菇類的鉀含量高，若菇類栽培於受污染的地區，則可能會累積高量的鎘及汞。菇類含有大量麥角甾醇(ergosterol)、維生素 D2 原(provitamin D2)和酚酸類(phenolic acid)，是很好的抗氧化物質的來源。除了營養成份外，菇類含有多達百種以上的香味物質、核酸、游離胺基酸、低分子游離糖及有機酸，可增添食物的風味，增加食物的嗜口性(Kalač, 2013)。菇蕈類具有特殊的風味、豐富的營養組成及對人體有益的成份，是國人重要的營養來源之一(陳彥霖，2013)。

菇類的蛋白質含量高且具有低脂、低膽固醇的優點，是極佳的蛋白質來源，但不同種菇蕈的蛋白質含量可能有很大的差異，表 1 為人工栽培菇類的營養成份表，如表一所示不同來源的洋菇 (*Agaricus bisporus*)、金針菇(*Flammulina velutipes*)、香菇 (*Lentinula edodes*)及杏鮑菇 (*Pleurotus eryngii*)之蛋白質含量可能相差 1 倍以上。此外，不同來源之洋菇及香菇的脂質含

量亦呈現明顯差異。不同蠔(平)菇樣品(*Pleurotus ostreatus*)的蛋白質及脂質含量差異更大，相差可達 5 倍以上。但是不同品系的鴻喜菇(*Hypsizigus marmoreus*)之營養組成則差異不大(Kalač, 2013)。表二為野生菇類的營養成份表，各菇種的乾燥物、蛋白質、脂質等營養組成亦呈現很大的差異(Kalač, 2013)，雖然一般人多認為野生菇類會有較佳的營養價值，但由表一及表二的數據可發現，野生金針菇及杏鮑菇的營養組成落在人工栽培菇類的變動範圍內，顯示野生菇類產品的營養價值不一定優於人工栽培的產品。由表一及表二可知菇類的熱量極低，再加上菇類的碳水化合物中含有人體不易消化吸收的幾丁質及甘露糖醇，所以菇類被視為是一種高蛋白、低升糖指數、低熱量的養生食品。

食用菇的營養價值主要在於它富含蛋白質和人體必需胺基酸、多種維生素和礦物質元素。菇類的香味物質被廣泛使用於如湯、沙拉用的調味汁、肉汁以及許多不同種類的冷凍食品中，以提供特殊的風味。從熱量的測定結果來看，食用菇更是理想的低熱量食物。而且很多食用菇都含有一些具有特殊生理活性的多醣類物質，可增強人體的免疫力，抑制腫瘤的生長，實為一種一舉數得的有益健康的食品。菇類發展在傳統上以食用菇類為主，隨著世人生活水準的提升，對於養生保健越趨重視，使得近年來在農業、食品及醫學界，均積極地從事保健藥用菇類的開發。

藥用菇類有些可作成美味佳餚供食用，其成分或代謝產物對於實驗動物的腫瘤細胞有抑制或殺滅作用，因此被製成抗癌的助療藥品或保健品，如膠囊、濃縮液、飲料、調料、茶和美容護膚產品等。由現代的分離與分析研究得知，菇類有許多的生理活性成分，如多醣體、三萜類、蛋白質（含免疫蛋白）、核酸、類固醇等等。這些菇類的萃取物質具備有生理活性功能，包括：抗腫瘤、增加免疫力、降高血壓、降膽固醇、降血糖、抑制血小板凝集、抗病毒、抗細菌、抗寄生蟲等等，已經引起醫界廣泛的注意。目前在日本，已有雲芝經液體培養後的菌絲以熱水提取的抽取液 krestin（簡稱 PSK）、香菇子實體多醣（lentinan）、裂褶菌經液體培養後的胞外多醣 schizophyllan，三種由菇菌生產並上市的多醣抗癌劑製品。近年來食藥用菇類具有的生理活性在臨床醫學上漸被重視，且以菇類為主的保健食品在市場已蔚為主流且具有極高的產值。近年來以現代科學方法分析菇類所具生理活性成分之研究，如雨後春筍般地大量出現並日益受到重視，開發得的

保健性食品或其他醫藥上特用化學品，已然成為養生保健新興市場的新寵。

（二）菇類保養品養生產業

根據經濟部工業局統計，化妝保養產品具有相對低風險及產品附加價值高之特點，目前台灣較大型企業如台鹽、台糖、台塑、統一、永光及知名藥廠如順天堂、勝昌、杏輝等公司紛紛切入此一化妝保養產品市場。在所有品項當中，皮膚保養品占有最大市場，其次為髮用產品及彩妝品。全球吃的保養品市場規模推估約 10 億美元，未來市場規模將成長一倍。目前市面上保健機能飲品主流為膠原蛋白、玻尿酸(透明質酸)、輔酵素 Q_{10}、寒天、維生素 A、C、E 等「吃的保養品」(nutricosmetics)，消費對象主要為粉領階層，訴求為保濕、抗斑點、防皺紋及皮膚改質等，未來市場看好延緩老化和永保青春的保健功效。

皮膚位於身體和外界環境的交界點，飽受外界環境的影響和刺激，老化程度較快，也成為現今高齡化社會中大眾關注的熱門話題。因此，與皮膚相關的市售化妝保養品便不斷的被開發，標榜各種功能的產品遂應運而生。根據化妝品市場調查的報告顯示全世界的化妝品銷售額達253 億美金，且有持續增加的趨勢，其商機潛力無限。

菇蕈類應用在保養品產業並不多見，但近年來有逐漸增加的趨勢。國內常見的有桐核麥菇蕈多醣體美妝保養系列、葳橋生技EGF酯C時空膠囊、寶拉珍選抗氧化與修護面乳、貝洛美樂菇蕈多醣胜肽煥膚面膜、貝洛美樂菇蕈多醣胜肽青春精華霜等；國外則以品木宣言青春無敵蘑菇系列產品為代表。其中，多醣體中的 β-葡聚醣為主要訴求化合物，原料主要來自於牛樟芝、雲芝、靈芝、冬蟲夏草、裂褶菌、阿魏菇、香菇、白木耳、茶樹菇等材料(陳啟楨等 2013)。

銀耳俗稱白木耳，其除了傳統之食用保健功效外，尚能開發成高價值之護膚保濕產品，提昇農產品“非食用性”之高附加價值。農試所鳳山分所利用銀耳萃出的銀耳多醣體製作成精華液，塗於皮膚上能提高皮膚角質層的含水率，並顯著降低皮膚水分之散失；而且長期使用具有淡化皮膚斑點的效果。此外，木耳萃取出來的多醣類吸水率高可留住水分，保持皮膚濕度，也可以製成保濕敷料，增進傷口敷料療效；市場上已有從木耳萃取多醣製成果凍面膜及保濕乳液的產品頗受消費者喜愛。除了膠耳類的保養品

以外，目前產業市場也可以看到如：菇蕈多醣胜肽青春精華霜、菇蕈多醣胜肽煥膚面膜、修護潔面乳與抗氧化精華液等護膚產品，訴求滋潤、緊實、調理肌膚保持肌膚光滑細緻、抗氧化、保濕嫩白，迎合養生保健消費者之肌膚保養需求，市場商機無限。

（三）菇菌在生物醫學上之應用

菇菌細胞壁主要是由多醣(polysaccharide)、幾丁質(chitin)以及一些類似黑色素(melanin)之成分所組成(Alexopoulos *et al*., 1996)。幾丁質最早發現在甲殼類之外骨骼，蟹殼幾丁質在 1992 時已被開發成傷口敷料，對傷口癒合具有良好促進功效。同樣含有幾丁質之靈芝殘渣，因此也被眼尖的創新科學家構思發展出類似功能及外觀的產品。靈芝中的幾丁質可被萃取當作敷料，研究顯示靈芝幾丁多醣能抑制細菌的增殖生長，並有助傷口肉芽組織增生。敷料使用靈芝萃取的幾丁多醣有助縮短發炎、紅腫疼痛的時間、促進細胞再生、組織修復、加強鎮定舒緩肌膚、增加真皮層膠原蛋白合成，藉以達到加速傷口癒合的效果，為一菇菌在生物醫學材料上應用之成功實例(蘇慶華，2013)。

靈芝殘渣是一種堅韌、革質化、咖啡色之纖維，實際上就是構成靈芝子實體的菌絲細胞，細胞有很厚的細胞壁，含有較高之幾丁質(40-50%)，而一般像洋菇、金針菇、香菇等可口柔嫩肉質子實體的幾丁質含量經常不超過 1%。檢視由螃蟹殼純化幾丁質之程序，發現如果從靈芝殘渣來純化幾丁質，其過程會更為簡單(Nakajima & Atsumi, 1985)。首先，因為靈芝並沒有蟹殼中所含高量之碳酸鈣，所以可以免除酸處理(經常使用 1N HCl)，而以熱鹼(1N NaOH 90ºC)去除殘餘脂蛋白、核酸、脂肪及漂白去除黑色素之程序則相同。另一個更有利的條件是，靈芝殘渣本身就是菌絲所構成，並不需要繁複的手續做成幾丁質纖維，再將這些纖維織成不織布就很快完成濾紙狀多孔性的原型白色薄膜(Su *et al*., 1996)。開發產品 SACCHACHITIN 除了能被做為皮膚瘡傷癒合之生醫材料外，也在化妝品或醫美材料中扮演適當的要角。

由於社會經濟結構的改變已經直接影響到國人的飲食習慣，許許多多的文明病應運而生，也因此使得國人健康意識抬頭。近幾年來，許多學者陸陸續續發現一些食藥用菇類的機能性成分，並多方面加以報導，使得一向洞燭市場先機的業者發現不少菇類可開發之市場前景，市場一片叫好。

1. 增強體力：全球消費者最重視的保健功效以抗疲勞居首位，寄望能經由食用保健食品以維持長久的好體力，因此增強體力保健食品市場商機可期。2. 免疫調節：人體每天遭受數百萬個微生物侵襲，以至對免疫系統造成威脅，尤其未來隨著高齡人口數增加及新感染疾病的發生，預期菇類具有的免疫調節市場將向上攀升。3. 抗癌：由於癌症始終位居各國死因之前幾位，對於能抗癌之不少菇類食品或是藥品，自然受到採用輔助療法之癌症病患的青睞。4. 心血管保健功效：心血管疾病始終高居全球死因首位，引發全球消費者對心血管疾病的高度關切。菇類中發現具有降低膽固醇之幾丁質和幾丁聚醣及對心臟保健有益之 β-葡聚糖，無疑是開啟了菇類保健食品作為預防心血管疾病之另一扇大門。5. 延緩衰老：隨著高齡化社會的來臨，全球抗老化護膚美容保養品市場規模將因著銀髮族人數的增加而向上攀升。菇類具有抗氧化功能之超氧歧化酵素等機能性成分，迎合市場的需求下自有其一片海闊天空。6. 體重管理：由於肥胖容易引起其他造成全球死亡主因之慢性疾病的發生，如心血管疾病及糖尿病等，因此衣食富裕的現代人經常必須經由控制體重以營求身體的健康。而菇類具有豐富的膳食纖維，能增加食用後之飽足感，並且又是高營養卻低熱量之養生保健品，足見菇類膳食纖維素材在體重管理市場上之寬廣未來。

（四）菇類休閒養生觀光產業

隨著工商社會的生活步調趨於緊湊，工作繁複節奏單調，雖然國民所得提高，在物質生活獲得滿足後，人們已經逐漸開始注重休閒活動。迄今遊憩觀光已成為現代人生活中不可或缺的一部分，對於休閒生活的要求不斷提高。近年來，不論國內或國外都在努力發展觀光休閒事業，以因應人們在觀光遊憩上的需求，同時帶動了地方上的經濟發展，使得觀光休閒事業成為地方經濟發展上重要的一環。各國為了能吸引國內外遊客的青睞，各城鄉無不極力推展其特有的自然景觀、文物古蹟、歷史文化等地區特色資源，以推展當地的觀光休閒產業，帶動經濟發展繁榮城鄉。

利用來自農林的農業資源，休閒農業結合生產、生活、生態三生一體的農業經營方式，推動發展農業生產、農產加工及農業休閒服務等相關產業，提供了國民日漸需求的休閒旅遊、休閒產品、休閒活動服務，是目前國內農業發展的一個重要政策及趨勢。配合此一觀光產業的發展，國內已有南投埔里的豐年生態農場、台中市新社區的阿亮香菇休閒農場、彰化縣

埔心鄉的蕈優生物科技農場、以及南投草屯的欣隆休閒農場等 4 家菇類休閒農場，於此可以盡情過著休閒觀光、教育及養生生活，享受修身養性健康獲益的樂活人生。

菇類產業經營模式隨著時代在改變，過去菇類經營是以生產為主，生產者無法接觸、瞭解消費市場及消費者之需求與趨勢，而隨著人們的經濟能力增加及休閒觀光的意識抬頭，菇類經營由生產轉型為休閒觀光是一個必然的趨勢。但並非所有生產型的農場均具備有轉型為休閒觀光農場之適合條件，上述之四個菇類農場在過去的經營上均以生產為主，現今則為配合地區觀光產業之發展才轉型而成，目前均以休閒及養生體驗來吸引消費者，並強化農場的農產品行銷機制以提升經營效益。整體說來，要發展菇類休閒觀光農場必需評估地區是否有不同的觀光資源及具有發展休閒觀光之潛力產業為首要條件，經整合產學研各方資源，加上透過策略聯盟聯結上中下游業界間合作，推動多元化產業異業結盟以產生群聚效應，才是發展地區休閒農業之關鍵作法。另外，針對現有觀光組織及網路運作機制之善加運用、菇類休閒農場設立地點的利基評估、作業流程之規劃、產品研發及創新、有效的行銷策略構思等等，也都必須慎加考量，以能成功行銷並促進地區休閒觀光產業的發展。菇類農場轉型為休閒化、多元化及養生化產業，是生活水準提升後的必然趨勢(休閒觀光及體驗農業、養生農業)。因此，國內菇類休閒農場的發展不僅僅是要講求知識性及教育性，更要講求使活動有體驗的樂趣，才能符合休閒養生產業的發展趨勢。整體看來，未來菇類農場發展的方向有(1)生產：不同鮮食藥菇類生產；(2)食藥菇類加工產品及養生產品研發；(3)消費者菇類栽培DIY；(4)菇類生態體驗及解說；(5)採菇體驗；(6)菇類養生美食餐飲之研發；(7)菇類產品展售及行銷；(8)網路及宅急便行銷產品。菇類農場行銷養生、休閒觀光、保健餐飲及教育功能的策略，則是未來菇類農場經營的另一個營運契機，也是一種既利他(地區)又利己(農場)的良性產業發展利基(洪等 2013)。

結　語

近幾年來許多學者陸陸續續發現一些食藥用菇類的機能性成分，並多方面加以報導，使得一向洞燭市場先機的業者，積極利用菇類子實體、菌絲體及其發酵液製成各種不同形式之產品上市銷售，包括膠囊、錠劑、茶

包、口服液及飲料等。保健食品的風潮已是全球化的趨勢，其中食藥用菇不僅符合 FAO 及 WHO 對新食品資源的定義，即「天然、營養、保健」的原則，而且其許多的生理特性(藥理作用)亦逐一獲得證實，故其未來的發展榮景可期。

食藥用菇具備有發展生技養生健康產業的潛力，近來全國人口明顯老化的趨勢，從市場需求角度而言，造就了菇類養生產業發展的機會。菇類養生產業可發展的類別包含：1. 菇類之營養價值及養生保健市場，菇類經適度加工後，由於能迎合現代消費者健康之需求，因此其市場加值之經濟效益將極其可觀。2. 菇類保養品養生產業，食品與生技廠商開發化妝保養品，以提供健康養顏美容的樂活人生需求。3. 菇菌在生物醫學上之應用開發，提供醫美廣大市場使用。4. 菇類休閒養生觀光產業，提供休閒保健及養生食療，發展具經濟效應的休閒養生產業。相較先進國家菇類市場的開發，我國的推動腳程並未落後，因此在推動食藥用菇生技養生健康產業的路途上應該是有機會與先進國家並駕齊驅的(王伯徹 2013)。

引用文獻

1. 王伯徹。2013。綜論食藥用菇生技養生產業。食品工業 45(5)：1-6。
2. 洪進雄、劉黃碧圓、周秀宜。2013。菇類休閒養生觀光產業之發展。食品工業 45(5)：48-58。
3. 陳彥霖。2013。菇類之營養價值及養生保健功效。食品工業 45(5)：7-20。
4. 陳啟楨、謝詠筌、許嘉哲。2013。菇類保養品養生產業。食品工業 45(5)：21-39。
5. 蘇慶華。2013。菇菌做為生物醫學材料之應用—SACCHACHITIN 之研發過程。食品工業 45(5)：40-47。
6. Alexopoulos, C. J., Mims, C. W. and Backwell, M. 1996. Introductory Mycology, 4th ed., John Willey & Sons, USA p.28.
7. Kalač, P. 2013. Review of chemical composition and nutritional value of wild-growing and cultivated mushrooms. J. Sci. Food Agric. 93: 209–218.
8. Nakajima, M. and K. Atsumi. 1985. Chitin is an effective material for sutures. Japanese J. Surgery 16: 418-424.
9. Su, C. H., Juan, S. W., Sun, C. S. and Tung, I. C. 1996. Application of

extracted waste from basidiomes of Ganoderma for healing enhancement of skin wounds. Mushroom Biol. Mushroom Prod. Royse (ed.) Penn State University, p. 195-230.

表一、人工栽培菇蕈類之營養組成

菌種	乾燥物[1] (g/kg)	粗蛋白[2] (g/kg)	脂質[2] (g/kg)	灰分[2] (g/kg)	碳水化合物[2] (g/kg)	能量[1] (kcal/kg)
Agaricus bisporus						
White	87.3	140.8	21.8	97.4	740.0	325
Brown	83.6	154.3	16.7	113.6	715.4	303
Unspecified	—	264.9	25.3	87.8	622.0	—
Unspecified	97.0	363.0	8.0	120.0	509.0	—
Agaricus brasiliensis	—	267.4	26.2	68.1	638.3	—
Flammulina velutipes	121.3	38.7	28.9	72.5	859.9	467
	—	266.5	92.3	75.1	566.1	—
Hypsizigus marmoreus						
Normal strain	—	196.0	40.9	77.5	685.6	—
White strain	—	210.6	56.2	82.6	650.6	—
Lentinula edodes	202.2	44.0	17.3	67.3	871.4	772
	—	204.6	63.4	52.7	679.3	—
Pleurotus ostreatus	108.3	70.2	14.0	57.2	858.6	416
	—	238.5	21.6	75.9	664.0	—
	100.0	416.0	5.0	60.0	519.0	—
	88.0	166.9	54.5	67.0	711.6	—
P. eryngii	110.0	110.0	14.5	61.8	813.7	421
	—	221.5	15.7	57.6	705.2	—
P. sajor-caju	100.0	374.0	10.0	63.0	553.0	—

(Kalač, 2013)

註 1, 新鮮菇蕈子實體中所含的乾燥物含量及能量

註 2, 乾燥菇蕈子實體中所含的粗蛋白、脂質、灰分及碳水化合物含量

表二、野生菇蕈類之營養組成

菌種	乾燥物[1] (g/kg)	粗蛋白[2] (g/kg)	脂質[2] (g/kg)	灰分[2] (g/k g)	碳水化合物[2] (g/kg)	能量[1] (kcal/kg)
Agaricus campestris	118.3	185.7	1.1	231.6	581.6	364
Armillaria mellea	117.3	163.8	55.6	67.8	712.8	470
	—	172.5	65.6	123.4	638.5	—
Boletus aereus	83.5	178.6	4.4	88.7	728.3	306
B. armeniacus	285.0	182.5	15.6	120.9	681.0	1053
B. edulis	108.5	210.7	24.5	55.3	709.5	423
B. erythropus	116.4	209.2	7.5	259.0	524.3	349
B. reticulates	89.0	225.7	25.5	197.2	551.6	297
	—	279.0	31.4	166.2	523.4	—
Calocybe gambosa	90.8	154.6	8.3	138.9	698.2	317
Calvatia utriformis	220.0	203.7	19.0	178.1	599.2	744
Cantharellus cibarius	—	357.9	14.7	64.2	563.2	—
Clitocybe odora	115.1	173.3	24.6	95.5	706.6	431
Coprinus comatus	148.1	156.7	11.3	128.5	703.5	525
	—	294.7	54.2	158.8	492.3	—
Fistulina hepatica	83.3	500.9	18.9	164.0	316.2	286
Flammulina velutipes	93.2	178.9	18.4	94.2	708.5	346
Laccaria laccata	117.5	627.8	37.6	206.9	127.7	345
Lactarius deliciosus	—	202.0	80.2	71.5	646.3	—
L. salmonicolor	122.8	372.8	20.3	232.8	374.1	389
	—	135.3	10.9	61.6	792.2	—

續前表

菌種	乾燥物[1] (g/kg)	粗蛋白[2] (g/kg)	脂質[2] (g/kg)	灰分[2] (g/k g)	碳水化合物[2] (g/kg)	能量[1] (kcal/kg)
Lycoperdon echinatum	147.6	235.2	12.2	94.3	658.3	544
Pleurotus ostreatus	—	132.3	35.8	80.8	751.1	—
Russula cyanoxantha	155.6	168.0	15.2	70.3	746.5	590
R. delica	133.1	505.9	9.1	229.3	255.7	416
R. olivacea	154.2	168.4	19.9	377.8	433.9	399
Suillus mediterraneensis	88.0	243.2	26.1	276.4	454.3	266
S. variegates	92.3	175.7	33.1	153.6	637.6	328
Tricholoma imbricatum	175.8	504.5	18.8	64.5	412.2	674

(Kalač, 2013)

註 1, 新鮮菇蕈子實體中所含的乾燥物含量及能量

註 2, 乾燥菇蕈子實體中所含的粗蛋白、脂質、灰分及碳水化合物含量